

Aus der Universitäts-Frauenklinik der Freien Universität Berlin

Direktor: Professor Dr. H. Lax

BEITRAG ZUM THEMA - EINFLUß DER BLUTGRUPPEN
AUF SCHWANGERSCHAFT UND GEBURT - ANHAND DES
GEBURTSHILFLICHEN KRANKENGUTES DER UNIVERSITÄTS-
FRAUENKLINIK DER FREIEN UNIVERSITÄT BERLIN

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

an den

Medizinischen Fachbereichen der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Dorothea Struck, geb. Schmidt

aus Berlin

1973

Aus der Universitäts-Frauenklinik der Freien Universität Berlin

Direktor: Professor Dr. H. Lax

Beitrag zum Thema - Einfluß der Blutgruppen
auf Schwangerschaft und Geburt - anhand des
geburtshilflichen Krankengutes der Univer-
sitäts-Frauenklinik der Freien Universität
Berlin

Inauguraldissertation
zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Dorothea Struck, geb. Schmidt
aus Berlin

Referent: Prof. Dr.med. Hartmut Hoffbauer

Korreferent: Prof. Dr.med. Dr. rer. nat. Günter Fuchs



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fach-
bereiche der Freien Universität Berlin.

Promoviert am: 19.1.73

Inhaltsverzeichnis

I. Einleitung	1
II. Material und Methodik	3
III. Blutgruppenverteilung	6
IV. Einfluß der Blutgruppen auf das Geschlechtsverhältnis	10
V. Blutgruppen und Fertilitäts- störungen	14
VI. Einfluß der mütterlichen Blut- gruppe auf die Entwicklung des Foeten	25
VII. Blutgruppen und Erkrankungen	30
VIII. Die Rh-inkompatible Schwanger- schaft	33
IX. Zusammenfassung	41
X. Literatur	43

I. Einleitung

Die Entdeckung der Blutgruppen 1901 durch KARL LANDSTEINER (85) sowie deren gesetzmäßiger Vererbung durch den Mathematiker BERNSTEIN 1924 (24) gaben den Anstoß für die Entdeckung immer neuer Blutgruppensysteme und die Erforschung der mit diesen Blutgruppensystemen in unmittelbarem Zusammenhang stehenden neuartigen Fragenkomplexen und Problemen.

Die Vorstellung, daß mit den Blutgruppen eine Vielzahl von Merkmalen gekoppelt, nach den Mendelschen Gesetzen vererbt werden, ließ den Schluß zu, daß Gesundheit und Lebensdauer durch die Blutgruppenkonstitution beeinflusst werden. Eine natürliche Selektion auf Grund von Blutgruppenunterschieden erschien wahrscheinlich, die am deutlichsten belegt wurde durch den Morbus haemolyticus des Neugeborenen. Hier werden Individuen hauptsächlich deshalb eliminiert, weil sie Rh-positiv sind.

Der Zusammenhang zwischen der "Erythroblastosis foetalis" und dem Rhesusfaktor wurde 1941 von LEVIN, KATZIN, BURNHAM und VOGEL erkannt (88, 89).

1953 beschrieben AIRD und seine Mitarbeiter BENTALL und ROBERT die Zusammenhänge zwischen Magencarcinom und der Blutgruppe A (1) und lösten damit eine Lawine von Veröffentlichungen über das Thema "Blutgruppen und Krankheiten" aus (7, 11, 28, 106, 124, 127).

In den folgenden Jahren wurde eine Vielzahl von Faktoren und deren mögliche Abhängigkeiten von den menschlichen Blutgruppen untersucht. Als Beispiele seien hier genannt: Blutgruppen und Fertilität (3, 4, 5, 9, 32, 71, 72, 73, 74, 82, 83, 86, 91, 126, 133), Blutgruppen und

Geschlechtsproportionen (8, 10, 12, 13, 14, 41, 49), Blutgruppen und Geburtsmonat (23), Blutgruppen und verschiedene Charakteristika bei Schwangeren wie Größe, Gewicht, Alter bei der Menarche u.a. (108), Blutgruppen und Gewicht sowie Größe des Neugeborenen (10, 50, 78). Viele der behaupteten Abhängigkeiten wurden durch spätere Autoren widerlegt und schon nach kurzer Zeit erneut leidenschaftlich verfochten. A. WIENER spricht in diesem Zusammenhang von einer wahren Blutgruppenmythologie, die er in einer 1961 erschienenen Arbeit schonungslos anprangert (129).

Die Mehrzahl der kritischen Autoren weist immer wieder darauf hin, daß eine schlüssige Beweisführung erst anhand eines wesentlich umfangreicheren statistischen Materials, als es dem Einzelnen zur Verfügung stehe, möglich sei (124, 106) - selbst eine Anzahl von 1000 und 2000 untersuchten Fällen habe für derartige Statistiken noch als klein zu gelten (53).

Die vorliegende Arbeit hat die Absicht, erneut mögliche Einflüsse der Blutgruppe auf Schwangerschaft und Geburt zu untersuchen und die Ergebnisse mit der Literatur zu vergleichen. Gleichzeitig soll ein Beitrag an statistischem Material zu dem in der Literatur bereits gesammelten geliefert werden.

II. Material und Methodik

Erfaßt wurden alle Geburten der Jahrgänge 1963, 1964 und 1965 mit Ausnahme der Fehlgeburten in der Universitäts-Frauenklinik Berlin.

Um die Möglichkeit zukünftiger statistischer Auswertungen anhand dieses geburtshilflichen Krankengutes zu schaffen, wurden, gemeinsam mit sechs weiteren Doktoranden, sämtliche Daten, die während der Schwangerschaftsberatung und/oder des Klinikaufenthaltes erfaßt worden waren, auf Lochkarten übertragen. Zu diesem Zweck wurde gemeinsam ein Schlüssel erarbeitet. Die anhand des Schlüssels ermittelten Daten wurden auf einen Dokumentationsbogen übertragen, der wiederum als Grundlage für die Kartenlochung diente (Abbildung 1).

Zur Erfassung der bei einer normalen Geburt anfallenden Daten wurden 5 Lochkarten benötigt. Dabei wurde die Kapazität der einzelnen Lochkarten nicht vollständig ausgenutzt, um die Erfassung neuer Daten in späteren Jahren ohne Änderung des Schlüssels zu ermöglichen.

Bei jeder Einzelgeburt wurden 223 unterschiedliche Daten erfaßt. Bei den Mehrlingsgeburten wurden die Daten vom Zeitpunkt der Geburt an getrennt erfaßt, so daß für eine Zwillingsgeburt 7 Lochkarten, für eine Drillingsgeburt 9 Lochkarten benötigt wurden.

Datenerfassung, Programmierung und Auswertung auf den Anlagen IBM 1800 und CDC 2002 lagen in den Händen von Frau Giesela Arndt und Herrn Michael Steinacker.

Abb.: 1

Beispiel für die Datenerfassung.

In Teil I des Schlüssels (entsprechend Lochkarte I) ist die Anamnese der Mutter erfasst. Die Angaben über die Blutgruppe (Spalte 33) sind wie folgt verschlüsselt:

- 0 A Rh +
- 1 A Rh -
- 2 B Rh +
- 3 B Rh -
- 4 AB Rh +
- 5 AB Rh -
- 6 O Rh +
- 7 O Rh -
- 9 keine Angabe

Hat die Mutter z.B. die Blutgruppe B Rh- so wird in den Dokumentationsbogen unter Punkt 33 die Zahl 3 eingetragen. Die Kartenlochung erfolgt in der entsprechenden Spalte.

The diagram illustrates a data recording form with three parts (I, II, III) and a key. Each part consists of a grid of boxes for data entry, with columns labeled with letters and numbers. Part I shows a specific example for blood group B Rh- (number 3) in column 33. Part II shows a similar grid with a different example. Part III shows a grid with a different example. The key at the bottom explains the encoding for blood groups and Rh factor.

Teil I

A	F	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Teil II

A	F	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Teil III

A	F	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Key:

- 0 A Rh +
- 1 A Rh -
- 2 B Rh +
- 3 B Rh -
- 4 AB Rh +
- 5 AB Rh -
- 6 O Rh +
- 7 O Rh -
- 9 keine Angabe

Um der Auswertung ein möglichst einheitliches Zahlenmaterial zugrunde legen zu können, wurden die bei den Mehrlingsgeburten erfaßten Daten nicht berücksichtigt.

Tabelle: 1

Häufigkeit der Blutgruppenbestimmungen in den Jahren 1963 bis 1965.

	Zahl der Fälle	Blutgruppe bestimmt	Blutgruppe nicht bestimmt
Mütter	7284	6392	892
	100%	87,75%	12,25%
Väter	7284	796	6488
	100%	10,93%	89,07%
Kinder	7284	157	7127
	100%	2,16%	97,84%

Aus Tabelle 1 geht hervor, daß in den genannten Jahren die Blutgruppen der Väter und Kinder nur sehr selten bestimmt wurden. Sie wurden deshalb in diese Arbeit nicht mit einbezogen und nur am Rande erwähnt.

III. Blutgruppenverteilung

Über das Zustandekommen der heutigen Blutgruppenverteilung in den verschiedenen Populationen hat es seit der Entdeckung der Blutgruppen zahlreiche Theorien gegeben. So vertritt BERNSTEIN im Jahre 1925 (24) die Auffassung, die heutige Blutgruppenverteilung sei das Produkt einer allmählichen Durchmischung von drei menschlichen Urrassen, jeweils mit der Blutgruppe A, B bzw. O.

F. und M. SANDER (112, 113) vertreten dagegen die Theorie der Urblutgruppe AB. Von der biogenetischen Theorie ausgehend, daß die Foetalzeit die phylogenetische Entwicklung auch in bezug auf die Blutgruppenverhältnisse widerspiegeln könne, untersuchten sie Schweinefoeten und menschliche Foeten. Sie fanden bei drei Monate alten Foeten in 100 % der Fälle die Blutgruppe AB (mit der Einschränkung, daß foetale Blutgruppeneigenschaften von denen Erwachsener unterschiedlich sein können). F. und M. SANDER zogen daraus den Schluß, daß diejenigen Rassen, die am meisten O-Träger aufweisen, die ältesten sein müßten, da bei diesen der Verlust an A- und B-Trägern am weitesten fortgeschritten sei.

Am wenigsten widersprüchlich erscheint die sogenannte "Pleiadentheorie". Sie stammt von HIRSZFELD, HIRSZFELD und KOSTUCH (60) und HIRSZFELD und AMZEL (zit. nach PROKOP (102)) und besagt, daß O die phylogenetisch älteste Substanz sei.

Wieder andere Autoren meinen, daß die Erklärung für die heutige Blutgruppenverteilung in einer Vielzahl verschiedener Selektionsvorgänge zu suchen sei. Er-

wähnt seien hier z.B. die Selektionsnachteile, die sich durch das gehäufte Auftreten gewisser Krankheiten bei bestimmten Blutgruppen oder bei der ABO- und Rh-Unverträglichkeit bei Mutter und Kind ergeben.

In der Literatur fanden sich für die ABO- und Rh-Blutgruppenverteilung folgende Werte:

Durchschnittswerte für Mitteleuropa nach RASCH (107):

O	=	36,82	%
A	=	42,47	%
B	=	14,14	%
AB	=	6,57	%

Verteilung der ABO-Gruppen in Deutschland (nach HIRSZFELD 1960) zit. nach PROKOP (102):

O	=	39,1	%
A	=	43,5	%
B	=	12,5	%
AB	=	4,9	%

Prozentuale Verteilung der ABO-Blutgruppen in der Berliner Bevölkerung; gefunden bei Untersuchungen anlässlich der Ruhrepidemie 1962 in Berlin (nach KERDE, DOMINOK und GILLNER 1962) zit. nach PROKOP-UHLENBRUCK (103):

O	=	36,60	%
A	=	43,23	%
B	=	14,15	%
AB	=	6,01	%

ABO-Blutgruppenverteilung in Berlin nach HOFFBAUER
(62):

O = 36,929 %
A = 41,844 %
B = 15,210 %
AB = 6,015 %

Anteil der Rh-negativen Frauen in Berlin nach HOFF-
BAUER (62):

Rh-negative Frauen = 18 %

Durchschnittswert für die Berliner Bevölkerung nach PET-
TENKOFER und Mitarb. (97):

Rh-negative Frauen = 19,16 %

Häufigkeit der Rh-negativen Mütter in der Universitäts-
Frauenklinik der Humboldt-Universität zu Berlin nach
ISSEL (68):

Rh-negative Mütter = 17,1 %

Eigene Untersuchungen:

Tabelle: 2

Verteilung der ABO- und Rh-Blutgruppen bei der Mutter

Blutgruppe der Mutter	Zahl der Fälle	
	absolut	in %
O Rh +	1961	30,7
O Rh -	451	7,1
A Rh +	2177	34,1
A Rh -	503	7,9
B Rh +	728	11,4
B Rh -	201	3,1
AB Rh +	275	4,3
AB Rh -	96	1,5
Insgesamt	6392	100,0

Tabelle: 3

Verteilung der ABO-Blutgruppen bei den Müttern.

Blutgruppe der Mutter	Zahl der Fälle	
	absolut	in %
O	2412	37,37
A	2680	41,93
B	929	14,53
AB	371	5,80
Insgesamt	6392	100,00

Tabelle: 4

Verteilung des Rh-Faktors bei den Müttern.

Rh-Faktor der Mutter	Zahl der Fälle	
	absolut	in %
Rh +	5141	80,43
Rh -	1251	19,57
Insgesamt	6392	100,00

IV. Einfluß der Blutgruppen auf das Geschlechtsverhältnis

Das Verhältnis von Knaben- zu Mädchengeburten (Geschlechtsverhältnis) in Abhängigkeit von den Blutgruppen wurde erstmalig von DOSSENA (41), HIRSZFELD und ZBOROWSKI (59) untersucht.

ALLAN (8, 10, 12, 13, 14) faßte später alle über dieses Thema erschienenen Arbeiten in Sammelstatistiken zusammen und fand dabei zum Teil gute Übereinstimmung der Ergebnisse bei verschiedenen Autoren:

1. Kinder von AB-Müttern haben zahlenmäßig ein höheres Geschlechtsverhältnis als alle übrigen.
2. Das Geschlechtsverhältnis von B-Müttern ist zahlenmäßig höher als das von O-Müttern.
3. Die zahlenmäßig absteigende Reihe der Geschlechtsverhältnisse in bezug auf die Blutgruppe der Mutter lautet: AB - B - O - A, gleichgültig, ob die Kinder mit der Mutter blutgruppengleich sind oder nicht.
4. Das Geschlechtsverhältnis von Kindern Rh-positiver Mütter ist größer als das der Kinder Rh-negativer Mütter.

Eigene Untersuchungen:

Geschlechtsverhältnis der Kinder in Relation zur Blutgruppe der Mutter.

Tabelle: 5

Blutgruppe der Mutter	Zahl der Knabengeb.	Zahl der Mädchengeb.	Geschlechtsverhältnis
O	1253	1157	1,0829
A	1366	1311	1,0419
B	461	468	0,9850
AB	186	185	1,0054
Insgesamt	3266	3121	

Tabelle: 6

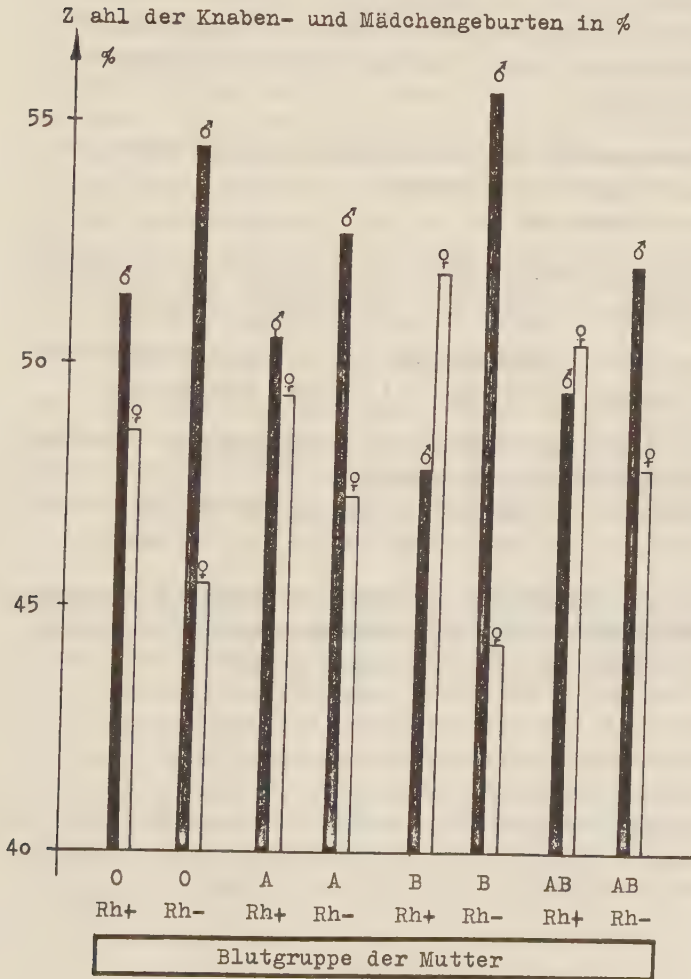
Rh-Faktor der Mutter	Zahl der Knabengeb.	Zahl der Mädchengeb.	Geschlechts- verhältnis
Rh +	2593	2543	1,0197
Rh -	673	578	1,1644
Insgesamt	3266	3121	

Tabelle: 7

Blutgruppe der Mutter	Zahl der Knabengeb.	Zahl der Mädchengeb.	Geschlechts- verhältnis
O Rh +	1007	952	1,0578
O Rh -	246	205	1,2000
A Rh +	1101	1073	1,0261
A Rh -	265	238	1,1134
B Rh +	349	379	0,9208
B Rh -	112	89	1,2584
AB Rh +	136	139	0,9784
AB Rh -	50	46	1,0869
Insgesamt	3266	3121	

Abb.: 2

Zahl der Knaben- und Mädchengeburten in Relation zur Blutgruppe (ABO u. Rh) der Mutter.



Wie aus den Tabellen 5, 6 und 7 ersichtlich ist, ergibt sich keine Übereinstimmung mit den Literaturwerten, obwohl das untersuchte Kollektiv vergleichsweise groß ist.

Aufgrund der eigenen Untersuchungen lassen sich folgende Reihen aufstellen, in denen das Geschlechtsverhältnis der Kinder von links nach rechts zahlenmäßig abnimmt:

1. Das Geschlechtsverhältnis der Kinder in bezug auf die Blutgruppe der Mutter.
O - A - AB - B
2. Das Geschlechtsverhältnis bei Rh-positiven Müttern.
O Rh-pos. - A Rh-pos. - AB Rh-pos. - B Rh-pos.
3. Das Geschlechtsverhältnis bei Rh-negativen Müttern.
B Rh-neg. - O Rh-neg. - A Rh-neg. - AB Rh-neg.
4. Das Geschlechtsverhältnis in bezug auf die ABO- und Rh-Blutgruppen der Mütter.
B Rh-neg. - O Rh-neg. - A Rh-neg. AB Rh-neg. -
O Rh-pos. - A Rh-pos. AB -Rh-pos. - B Rh-pos.

In Übereinstimmung mit KIRCHER (76) konnte auch das zahlenmäßig größere Geschlechtsverhältnis bei Kindern Rh-positiver Mütter nicht bestätigt werden.

V. Blutgruppen und Fertilitätsstörungen

In der Einleitung wurde bereits erwähnt, daß die heutige Blutgruppenverteilung möglicherweise das Ergebnis verschiedener Selektionsvorgänge ist. Die Entdeckung des Rh-Faktors durch LANDSTEINER und WIENER (1940) und die Klärung seiner Bedeutung für die Ätiologie haemolytischer Erkrankungen des Neugeborenen führte erneut zur Diskussion des Problems der Inkompatibilität zwischen Mutter und Kind in bezug auf die ABO-Blutgruppen. Von einer inkompatiblen, heterospezifischen oder unverträglichen Schwangerschaft spricht man immer dann, wenn die Erythrozyten des Foeten Antigene tragen, die die Mutter nicht besitzt. MATSUNAGA (91) erkannte 1959 z.B., daß die ABO-Unverträglichkeit bei O-Müttern zu einem Selektionsnachteil für A- und B-Kinder führt.

Es sind zahlreiche Arbeiten erschienen, die sich mit der Frage beschäftigen, welche Rolle das ABO- und Rh-System bei Fertilitätsstörungen spielt. Die bisher publizierten Befunde weichen jedoch zum Teil erheblich voneinander ab.

Kausale Zusammenhänge zwischen Spontanabort und Rh-System vermuteten zunächst LEVINE (86) und HIRSZFELD (58). Ihre Befunde wurden später jedoch nicht bestätigt (52, 69), und man ist heute der Ansicht, daß bei Vorliegen der Konstellation Mutter Rh-negativ - Foet Rh-positiv nicht mit gehäuften Fehlgeburten zu rechnen ist (125, 32). Auch die Überlegung, daß es bei Rh-inkompatiblen Schwangerschaften zu einer vorgeburtlichen negativen Selektion von Rh-positiven Kindern kommen könne, konnte von KIRCHER (76), der die Verteilung des Rh (D)-

Faktors bei erstgeborenen und nachgeborenen Kindern untersuchte, nicht bestätigt werden.

Eine höhere Abortquote bei ABO-inkompatiblen Ehepaaren gegenüber ABO-verträglichen Ehepaaren fanden LEVINE (86), MATSUNAGA (91), WREN und VOS (133), KRIEG u. KASPER (82, 83) und COHEN (32). Weiter wurde in verschiedenen Arbeiten (3, 4, 5, 9, 71, 72, 73, 74, 86, 126) auf den Selektionsnachteil von Kindern ABO-unverträglicher Ehepartner hingewiesen, wobei im wesentlichen ein Defizit von A-Kindern bei O-Müttern beschrieben wurde. Andere Autoren bezweifeln wiederum die Signifikanz des Defizits von A-Kindern bei O-Müttern (25, 27, 19) oder fanden überhaupt keinen Zusammenhang zwischen Fertilität und ABO-Blutgruppen (109, 110, 111, 115, 128).

Einen völlig neuen Gesichtspunkt brachten BEHRMANN und Mitarbeiter in die Diskussion über das Thema "Blutgruppen und Fertilität" (18), indem sie auf mögliche Zusammenhänge zwischen ABO-Ausscheidereigenschaften und Sterilität hinwiesen. Die Autoren postulieren eine schwerste Form der ABO-Unverträglichkeit, wobei die ABO-Antikörper tragenden Spermien durch Antigene im Cervicalsekret der Mutter an der Befruchtung der Eizelle gehindert werden.

Während z.B. KLOSE (77) und MACHER (92) BEHRMANN's Theorie stützen, sehen WHITELAW (128) und ISOJIMA (67) keinen Zusammenhang zwischen dem ABO-System und Sterilität.

Eigene Untersuchungen:

Tabelle: 6

Parität der Mutter in Relation zur Blutgruppe (ABO und Rh) der Mutter.

Blutgruppe der Mutter	Zahl der Erst- gebärenden	Zahl der Zweit- gebärenden	Zahl der Dritt- gebärenden	Zahl der Viert- gebärenden	Zahl der Fünf-u.Mehr- gebärenden
O Rh +	1072 31,50%	582 29,48%	201 31,26%	45 23,48%	53 33,54%
O Rh -	228 6,70%	142 7,19%	48 7,47%	16 8,33%	15 9,49%
A Rh +	1123 33,00%	712 36,07%	211 32,81%	79 41,15%	43 27,22%
A Rh -	256 7,52%	162 8,21%	48 7,47%	21 10,94%	16 10,12%
B Rh +	404 11,87%	208 10,54%	77 11,98%	17 8,85%	20 12,66%
B Rh -	113 1,65%	62 3,14%	21 3,27%	4 2,08%	1 0,63%
AB Rh +	152 4,47%	79 4,00%	30 4,67%	8 4,17%	6 3,80%
AB Rh -	55 1,62%	27 1,37%	7 1,09%	2 1,04%	4 2,53%
Insgesamt	3403 100%	1974 100%	643 100%	192 100%	158 100%

Abb.: 3

Parität der Mutter in Relation zur
Blutgruppe (ABO) der Mutter.

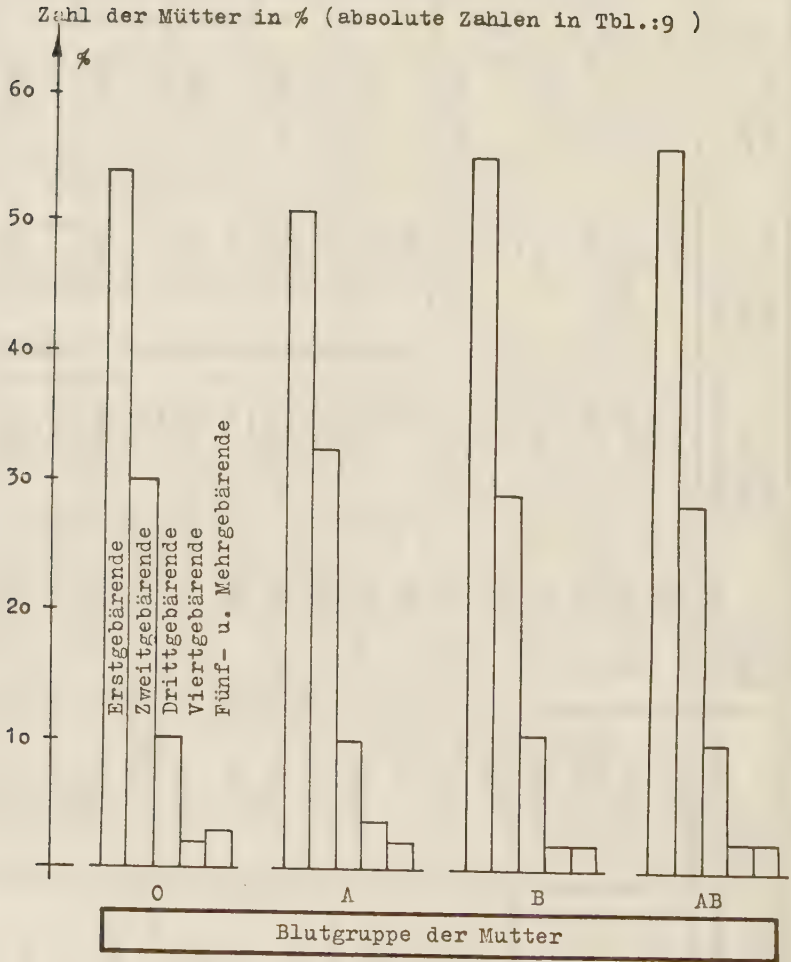


Tabelle: 9

Parität der Mutter in Relation zur Blutgruppe (ABO) der Mutter.

Blutgruppe der Mutter	Zahl der Fälle	Zahl der Erst- gebärenden	Zahl der Zweit- gebärenden	Zahl der Dritt- gebärenden	Zahl der Viert- gebärenden	Zahl der Fünf-u.-Mehr- gebärenden
O	2412 100%	1300 53,90%	724 30,02%	249 10,32%	61 2,53%	68 2,82%
A	2680 100%	1379 51,46%	874 32,61%	259 9,66%	100 3,73%	59 2,20%
B	929 100%	517 55,65%	270 29,06%	98 10,55%	21 2,26%	21 2,26%
AB	371 100%	207 55,80%	106 28,57%	37 9,97%	10 2,70%	10 2,70%
Insgesamt	6392	3403	1974	643	192	158

Tabelle: 10

Parität der Mutter in Relation zum Rh-Faktor der Mutter.

Blutgruppe der Mutter	Zahl der Erst- gebärenden	Zahl der Zweit- gebärenden	Zahl der Dritt- gebärenden	Zahl der Viert- gebärenden	Zahl der Fünf-u.Mehr- gebärenden
Rh +	2751 80,84%	1581 80,09%	519 80,72%	149 77,60%	122 77,22%
Rh -	652 19,16%	393 19,91%	124 19,28%	43 22,40%	36 22,78%
Insgesamt	3403 100%	1974 100%	643 100%	192 100%	158 100%

Besteht eine Abhängigkeit zwischen Fertilität und den Blutgruppen, so müßte sich diese sowohl in der Zahl der Schwangerschaften als auch in der Abort-anamnese des in dieser Arbeit untersuchten Mütter-kollektivs widerspiegeln.

So müßten O-Mütter gegenüber AB-Müttern relativ be-nachteiligt sein, da bei O-Müttern die Chance der ABO-unverträglichen Paarungen größer ist als bei AB-Müttern.

Aus den Tabellen 8, 9 und 10 und Abbildung 3 geht hervor, daß sich hier keine wesentlichen Unterschie-de in bezug auf die Parität der Mütter ergeben. Es fällt jedoch auf, daß sich unter den Vier- und Mehr-parae mehr Rh-negative als Rh-positive Mütter be-finden.

Wie die Tabellen 11 und 12 und die Abbildung 4 zeigen, finden sich die meisten Fehlgeburten in der Anamnese bei den Müttern der Blutgruppe B, ohne daß dafür eine Erklärung gefunden werden kann. Dieses Ergebnis steht in Übereinstimmung mit den in der Literatur gefunde-nen Werten (10, 5, 4).

Aus Tabelle 13 ist ersichtlich, daß Rh-negative Mütter mit einer oder zwei Fehlgeburten in der Anamnese mehr Spätaborte haben als Rh-positive Mütter. Entsprechend ist der Anteil an Totgeburten bei Rh-negativen Müttern wesentlich größer als bei Rh-positiven Müttern.

Bei Rh-positiven Müttern finden sich genau entgegenge-setzte Werte. Der Anteil der Frühaborte ist hier rela-tiv größer, die Zahl der Totgeburten ist bei Rh-positi-ven Müttern deutlich geringer als bei Rh-negativen Müt-tern.

Tabelle: 11

Zahl der Fehlgeburten in der Anamnese in Relation zur

Blutgruppe (ABO und Rh) der Mutter.

Blutgruppe der Mutter	Zahl der Fälle	Zahl der Fehlgeburten in der Anamnese								keine Angabe über den Zeitpunkt der Fehlgeburt
		im 1. - 3. Monat		4. - 7. Monat						
		1 oder 2	mehr als 2	1 oder 2	mehr als 2	1	mehr als 2	1	mehr als 2	
O Rh +	1961	247	4	101	1	5	1	5	6	
	100%	12,60%	0,20%	5,15%	131	0,05%	0,25%	1	0,25%	
O Rh -	451	69	0	30	0	1	0	1	0,25%	
	100%	15,30%	0,00%	6,65%	5,43%	0,00%	0,04%	0,22%		
A Rh +	2177	301	11	127	5	6	5	6	8	
	100%	13,83%	0,51%	5,83%	15	0,23%	0,28%	5	0,30%	
A Rh -	503	66	4	39	0	2	0	2	0,30%	
	100%	13,12%	0,80%	7,75%	0,56%	0,00%	0,19%	0,40%		
B Rh +	728	80	7	38	0	1	0	1	1	
	100%	10,99%	0,96%	5,22%	9	0,00%	0	0,14%	0,11%	
B Rh -	201	27	2	16	0	0	0	0	0,11%	
	100%	13,43%	1,00%	7,96%	0,97%	0,00%	0,00%	0,00%		
AB Rh +	275	29	2	16	0	1	0	1	2	
	100%	10,55%	0,73%	5,82%	3	0,00%	0	0,00%	0,54%	
AB Rh -	96	14	1	6	0	1	0	1	0,54%	
	100%	14,58%	1,04%	6,25%	0,81%	0,00%	0,00%	0,00%		
Insgesamt	6392	833	31	373	6	6	6	17		

Tabelle: 12

Fehlgeburtenhäufigkeit in Relation zur
Blutgruppe (ABO und Rh) der Mutter.

Blutgruppe der Mutter	Zahl der Fälle	Zahl der Mütter mit Fehlgeburten in der Anamnese	
O Rh +	1961	358	458
	100%	18,26%	
O Rh -	451	100	18,99%
	100%	22,17%	
A Rh +	2177	450	561
	100%	20,67%	
A Rh -	503	111	20,93%
	100%	22,07%	
B Rh +	728	126	171
	100%	17,31%	
B Rh -	201	45	18,40%
	100%	22,39%	
AB Rh +	275	48	70
	100%	17,45%	
AB Rh -	96	22	18,87%
	100%	22,95%	
Insgesamt	6392	1260	1260

Abb.: 4

Fehlgeburtenhäufigkeit in Relation zur
Blutgruppe der Mutter.

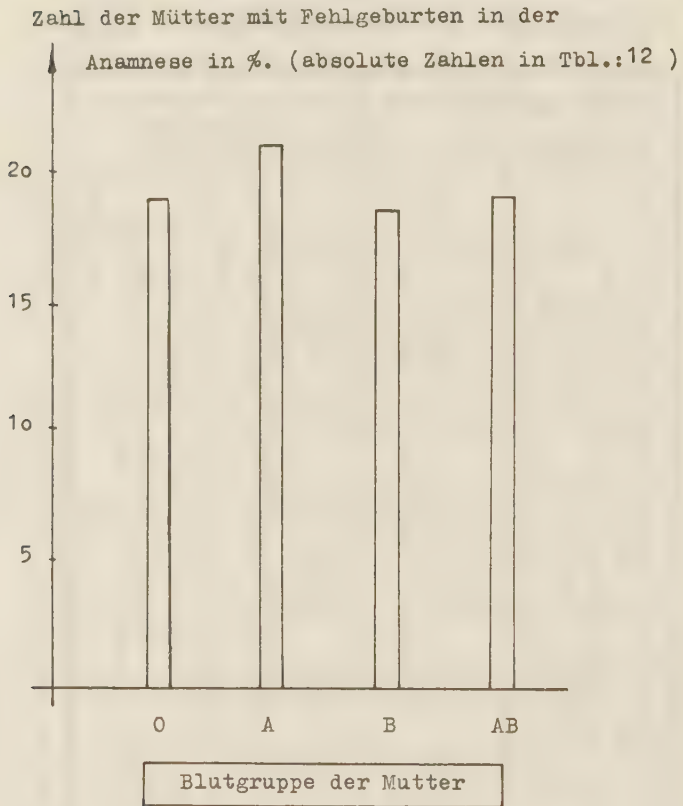


Tabelle: 13

Zahl der Fehlgeburten in der Anamnese und Totgeburtenhäufigkeit
in Relation zum Rh-Faktor der Mutter.

Rh-Faktor der Mutter	Zahl der Fehlgeburten in der Anamnese						keine Angabe über d. Zeitp. der Fehlgeburt	Zahl der Mütter mit Fehlgeb.	Zahl der Totgeburten
	im 1. - 3. Monat		im 4. - 7. Monat		mehr als 2				
	1 od. 2	mehr als 2	1 oder 2	mehr als 2					
Rh +	657 78,87%	24 77,42%	282 75,60%	6 100,00%	982 77,94%	13 76,47%	48 72,73%		
Rh -	176 21,13%	7 22,58%	91 24,40%	0 0,00%	278 22,06%	4 23,53%	18 27,27%		
Insgesamt	833 100%	31 100%	373 100%	6 100%	1260 100%	17 100%	66 100%		
Rh +	681 78,82%		288 75,99%						
Rh -	183 21,18%		91 24,01%						
Insgesamt	864 100%		379 100%						

VI. Einfluß der mütterlichen Blutgruppe auf die Entwicklung des Foeten

HIRSZFELD und ZBOROWSKI (59) untersuchten als erste die Frage, inwieweit sich eine blutgruppenunverträgliche Schwangerschaft ungünstig auf die Entwicklung des Kindes auswirken könnte. Dabei lag die Vorstellung zugrunde, daß sich so eine leichteste Form der Blutgruppenunverträglichkeit äußern könnte. Die Ergebnisse ihrer Untersuchungen konnten von mehreren Nachuntersuchern nicht bestätigt werden (53, 78, 62).

Ähnliche Untersuchungen, die sich mit der Schwangerschaftsdauer und der Körperlänge des Neugeborenen in Relation zur Blutgruppe der Mutter beschäftigen, wurden von ALLAN (10) zusammenfassend dargestellt.

Eigene Untersuchungen:

Aus Tabelle 14 geht hervor, daß keine Abhängigkeit zwischen mittlerer Schwangerschaftsdauer und der Blutgruppe der Mutter besteht.

Bei den aus der Berechnung herausgenommenen Extremwerten (Tabelle 14 a) fällt auf, daß sich bei Müttern der Blutgruppe B scheinbar mehr Kinder mit einer Schwangerschaftsdauer unter 37 Wochen finden. Dieser Wert würde die bei ALLAN (10) gefundenen Werte stützen, der mehrere Autoren nennt, die die kürzeste Schwangerschaftsdauer bei B-Müttern fanden. Es wäre denkbar, daß diese Autoren Extremwerte in ihre Berechnungen einbezogen.

Tabelle: 14

Schwangerschaftsdauer in Relation zur Blutgruppe (ABO und Rh) der Mutter.

Schwangersch.- dauer in Wochen	Blutgruppe der Mutter										keine Angabe				Zahl der Geburten
	O		A		B		AB		Rh +		Rh -				
	Geschlecht des Kindes														
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀			
37	36	32	31	28	23	15	8	5	71	57	27	23	17	14	209
38	76	52	74	69	18	30	12	13	135	132	45	32	22	28	396
39	145	122	152	158	60	62	17	24	295	302	79	64	41	48	830
40	257	281	327	293	91	104	51	34	576	585	150	127	95	81	1614
41	293	272	321	302	106	104	40	49	600	597	160	130	83	90	1660
42	171	165	178	195	52	68	21	24	347	371	75	81	48	48	972

mittlere Schwangersch.- dauer in Wochen	40,24	40,30	40,26	40,30	40,13	40,19	40,11	40,21	40,25	40,22	40,11	40,21
	40,27		40,28		40,16		40,16		40,24		40,16	

Tabelle: 14 a

Schwangerschaftsdauer in Relation zur
Blutgruppe (ABO und Rh) der Mutter.
(Extremwerte)

Blutgruppe der Mutter	Zahl der Fälle	Schwangerschaftsdauer in Wochen	
		unter 37	über 42
O	2412	117	230
	100%	4,87%	9,75%
A	2680	131	267
	100%	4,89%	9,96%
B	929	55	86
	100%	5,92%	9,26%
AB	371	19	33
	100%	5,12%	8,89%
Rh +	5141	260	497
	100%	5,06%	9,67%
Rh -	1251	60	119
	100%	4,80%	9,51%

Tabelle: 15

Körperlänge des Kindes in Relation zur
Blutgruppe (ABO und Rh) der Mutter.

Blutgruppe der Mutter	Mittlere Körperlänge in cm		
	Knaben	Mädchen	
O Rh +	51,40	50,87	51,14
O Rh -	51,15	51,15	
A Rh +	51,46	51,05	51,23
A Rh -	51,64	50,76	
B Rh +	51,33	50,49	50,89
B Rh -	51,07	50,68	
AB Rh +	51,56	51,00	51,07
AB Rh -	50,87	50,84	

Mittlere Körperlänge aller Kinder = 51,08 cm

Tabelle: 16

Geburtsgewicht des Kindes in Relation zur Blutgruppe (ABO und Rh) der Mutter

Blutgruppe der Mutter	Mittleres Geburtsgewicht in g		
	Knaben	Mädchen	
O Rh +	3539,11	3430,43	3485,24
O Rh -	3513,85	3457,58	
A Rh +	3554,82	3446,54	3500,86
A Rh -	3575,10	3426,99	
B Rh +	3515,22	3384,89	3430,15
B Rh -	3411,21	3409,30	
AB Rh +	3637,01	3423,53	3476,21
AB Rh -	3402,08	3442,22	

Mittleres Geburtsgewicht aller Kinder = 3473,12 g

Es fällt jedoch auf, daß sich auch bei den Körperlängen und den Geburtsgewichten die kleinsten Werte bei den Kindern von B-Müttern und zwar bei den weiblichen Neugeborenen finden (Tabelle 15 und 16).

Geburtsgewicht und Körperlänge nehmen in der Reihenfolge A - O - AB - B ab. Diese Werte stehen in guter Übereinstimmung mit den Werten von KOLLER (78) und GORONCY (50).

VII. Blutgruppen und Krankheiten

Die Entdeckung des Zusammenhanges zwischen Magenkarzinom und der Blutgruppe A durch AIRD und Mitarbeiter (1) löste eine Flut teilweise heftig kritisierten Arbeiten über das Thema Blutgruppen und Krankheiten aus (130).

So erschienen zahlreiche Arbeiten, die die Blutgruppen zu Erkrankungen des Verdauungstraktes (21, 22, 29, 55, 49), zu bösartigen Tumoren in verschiedenen Lokalisationen (49, 55, 56, 66, 101), zu Infektionskrankheiten (23, 38, 54, 75, 98, 134) und zahlreichen anderen Krankheitsgruppen in Beziehung setzen.

Andere Autoren versuchten durch Sammelstatistiken, Klarheit in das unübersichtliche Zahlenmaterial zu bringen (7, 11, 28, 106, 123, 124, 127).

An dieser Stelle soll jedoch nur auf einige Krankheiten, die bei der Schwangerschaft von Bedeutung sind, eingegangen werden.

HOFFBAUER (62) weist darauf hin, daß lokale Antigen-Antikörper-Reaktionen zu Gefäßläsionen in der Plazenta mit erhöhter Gefäßfragilität und -permeabilität und schließlich zu Gerinnungsstörungen führen und eine Reihe von Schwangerschafts- und Geburtskomplikationen sowie Mißbildungen beim Kind (62, 64) auf derartige Vorgänge beruhen könnten.

Tabelle: 17

Blutgruppen und Krankheiten.

	Blutgruppe der Mutter						Zahl der Fälle
	O	A	B	AB	Rh +	Rh -	
Emesis	216 36,06%	253 42,24%	36 16,03%	34 5,68%	491 81,97%	108 18,03%	599 100%
behandelte Hyperemesis	5 21,74%	12 52,17%	4 17,39%	2 8,70%	17 73,91%	6 26,09%	23 100%
Anaemie (Hb unter 10 g%)	92 39,15%	103 43,83%	26 11,06%	14 5,96%	184 78,30%	51 21,70%	235 100%
Blutungen während der Schwangersch.	93 35,77%	106 40,77%	46 17,69%	15 5,77%	211 81,15%	49 18,85%	260 100%
behandelter Abortus imminens	40 32,52%	59 47,97%	20 16,26%	7 5,69%	96 76,19%	30 23,81%	126 100%
Präeeklampsie	1006 37,82%	1087 40,86%	500 18,80%	165 6,09%	2143 80,56%	517 19,43%	2660 100%
Pyelonephr. gravidarum	32 33,68%	47 49,47%	12 12,63%	4 4,21%	80 84,21%	15 15,79%	95 100%
Hydramnion	13 39,39%	14 42,42%	6 18,18%	0 0,00%	27 81,82%	6 18,18%	33 100%
Atonie	57 32,57%	81 46,29%	28 16,00%	9 5,14%	142 81,14%	33 18,86%	175 100%
Diabetes mellitus	6 28,57%	9 42,86%	4 19,05%	2 9,52%	18 85,71%	3 14,29%	21 100%

Eigene Untersuchungen:

Bei dem hier untersuchten Kollektiv war die Zahl der Erkrankungen und Mißbildungen beim Kind, die Zahl der Erkrankungen bei der Mutter im Wochenbett sowie die Zahl der meisten Komplikationen während Schwangerschaft und Geburt zu gering, als daß sie hier Erwähnung finden könnten.

Tabelle 17 gibt eine Übersicht über verwertbares Zahlenmaterial.

DIENST (39) vermutete als erster ein "Eklampsiegift" im Blut, ohne die kurz zuvor entdeckten Blutgruppen zu kennen. OTTENBERG (96), PIKE und DICKINS (99) u.a. (40, 79, 80) versuchten diese Theorie zu stützen; andere Autoren lehnten sie jedoch ab (16, 59 u.a.).

Die vermehrte Toxicosehäufigkeit bei der Blutgruppe O, wie sie PIKE und DICKINS (99) und HOFFBAUER (62) fanden, konnte durch die eigenen Untersuchungen nicht bestätigt werden.

Auch die Blutgruppenverteilung bei anderen Komplikationen während der Schwangerschaft läßt anhand des vorliegenden Materials keine sicheren Schlüsse zu. Weitere Untersuchungen mit höheren Fallzahlen sind erforderlich.

Der Diabetes mellitus soll wegen seiner großen Bedeutung für die Schwangerschaft kurz erwähnt werden. Die Blutgruppe B tritt im vorliegenden Material gegenüber den anderen Blutgruppen vermehrt auf; jedoch ist das Zahlenmaterial zu gering, um irgendwelche Schlüsse zuzulassen.

In der Literatur werden Zusammenhänge sowohl mit der Blutgruppe A (99, 106, 114), O (15, 114) als auch B (116) gesehen. Andere Autoren fanden keinen Zusammenhang zum ABO- oder Rh-System (20, 34, 93).

VIII. Die Rh-inkompatible Schwangerschaft

1941 erkennen LEVINE, KATZIN, BURNHAM und VOGEL (88, 89) die Zusammenhänge zwischen der Erythroblastosis Foetalis und dem Rhesusfaktor und schaffen so die Basis für die heutigen Kenntnisse über dieses Krankheitsbild (17, 43, 48, 61, 65, 81, 102): Die Rh-negative Mutter wird am Ende einer Schwangerschaft durch foetomaternalen Mikrotransfusion ihres Rh-positiven Kindes sensibilisiert und bildet Rh-Antikörper. Während der nächsten Schwangerschaft passieren die den G-Immunglobulinen (IgG) zugehörigen Rh-Antikörper die Plazentarschranke (46) und führen im kindlichen Kreislauf nach Bindung an die Rh-positiven Erythrozyten zur Hämolyse und im leichtesten Fall zur Anaemie. Aus den foetalen Blutbildungsstätten werden vermehrt unreife Erythrozyten ausgeschwemmt. Es resultieren Leber- und Milzvergrößerung, Retikulozytose und Erythroblastose. Kann die unreife Leber das vermehrt anfallende indirekte Bilirubin nicht schnell genug konjugieren, kann es zu einer massiven Hyperbilirubinaemie (icterus gravis) kommen, die unter Umständen zum Kernikterus führt.

Treten größere Antikörpermengen schon zu einem frühen Zeitpunkt der Schwangerschaft in den kindlichen Kreislauf über, so entwickelt sich eine bedrohliche Anaemie, die durch hypoxaemische Kapillarschädigung zum Hydrops foetus et placentae und im schwersten Fall zum Fruchttod durch hypoxaemische Herzmuskelschädigung führt.

Wie später gezeigt werden konnte, bilden nur 3 bis 5 % der Rh-negativen Mütter mit Rh-positiven Foeten Antikörper, und die Erkrankung des Neugeborenen ist auch in

diesen Fällen die Ausnahme und nicht die Regel (43, 48, 65). Ein wichtiger Faktor ist hierbei die Größe der foetomaternalen Bluttransfusion, die z.B. bei geburtshilflichen Eingriffen wesentlich größer ist als bei Spontangeburt (131). Die gleiche foetomaternalen Bluttransfusion führt jedoch nicht bei jeder Mutter zur Antikörperbildung; hierbei spielt die Qualität der Antikörper und die immunologische Ausgangslage der Mutter eine Rolle (42, 48, 100).

Auch die ABO-Blutgruppen sind nicht ohne Bedeutung für die Frage der Rh-Sensibilisierung. Schon bald nach der Entdeckung der Erythroblastosegenese stellte LEVINE (86) fest, daß es bei ABO-unverträglichen Ehepartnern seltener zu einer Rh-bedingten Erythroblastose des Neugeborenen kommt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind später immer wieder bestätigt worden (31, 33, 35, 43, 45, 48, 57, 65, 87, 90, 106, 117).

Die Betreuung sensibilisierter Rh-negativer Mütter und deren Kinder ist trotz Amniozentese, intrauterinen Transfusionen und Austauschtransfusionen post partum problematisch (17, 44, 51, 63, 84, 104, 105, 122). Erst die Prophylaxe des Rh-bedingten Morbus haemolyticus neonatorum durch Anti-Rh-Gammaglobulin bietet die Möglichkeit, die Sensibilisierung der Rh-negativen Mutter und die daraus resultierenden Folgen für ihr Rh-positives Kind zu verhindern (36, 48, 112, 120, 121, 132). Das Problem der bereits sensibilisierten Mütter bleibt jedoch weiter bestehen.

Eigene Untersuchungen:

Wie oben erwähnt, wurde nur bei 796 Vätern (10,93 % von 7284) die Blutgruppe bestimmt. 694 dieser Väter,

d.h. der überwiegende Teil, sind jedoch Müttern zuzuordnen, die Rh-negativ sind, so daß die väterliche Blutgruppe in diesem Fall mit in die Auswertung einbezogen werden konnte.

In dem hier untersuchten Kollektiv befanden sich 1251 Rh-negative Mütter (19,57 %). In 694 dieser Fälle wurde die Blutgruppe des Vaters bestimmt. 114 Väter (16,43 % von 694) waren wie die dazugehörigen Mütter Rh-negativ. 580 mal (83,57 % von 694) fand sich die Konstellation Mutter Rh-negativ - Vater Rh-positiv.

Tabelle 18 zeigt die Häufigkeit der bei den Neugeborenen diagnostizierten Fälle von Anaemie, Icterus neonatorum gravis und Hydrops foetus. Faßt man definitionsgemäß diese drei Erkrankungsformen als Morbus haemolyticus neonatorum zusammen, so ergibt sich die M.h.n.-Häufigkeit bei den Kindern von Eltern mit nachgewiesener Rh-unverträglicher Konstellation (Mutter Rh-negativ, Vater Rh-positiv) mit 6,55 %.

Legt man dieser Rechnung die Gesamtheit aller Rh-negativen Mütter zugrunde (in diesem Kollektiv kann die Blutgruppe des Vaters sowohl Rh-positiv als auch Rh-negativ bzw. nicht bestimmt sein), so findet sich eine M.h.n.-Häufigkeit bei den Kindern von 5,76 %.

Diese Werte sind mit den in der Literatur gefundenen vergleichbar.

So findet sich zum Beispiel bei SPIELMANN (105) ein Durchschnittswert von 5 % bei allen Rh-gefährdeten Ehen.

Tabelle: 18

	Mutter Rh-, Vater Rh+ n= 580 100%	Mutter Rh- n=1251 100%	alle übrigen Fälle n=6033 100%	Zahl der Fälle
Anaemie	0	3 0,24%	9 0,15%	12
Icterus neonat. gravis (Bili.=16 mg/l)	33 5,69%	59 4,72%	145 2,40%	204
Hydrops fetus et placentae	5 0,86%	10 0,80%	23 0,38%	33
	38 6,55%	72 5,76%	177 2,93%	249

Irregul. AK positiv	35 6,03%	62 4,96%	20 0,33%	82
Dir. Coombstest positiv	20 3,45%	34 2,72%	4 0,07%	38

Eine Austausch- transfusion beim Kind	24 4,14%	37 2,96%	53 0,88%	90
Mehrere Aus- tauschtransf. beim Kind	4 0,69%	9 0,72%	5 0,08%	14
Zahl der nach Austauschtr. ge- storbenen Kinder	1 0,17%	1 0,08%	0	1

Tabelle: 19

	Mutter Rh-, Vater Rh+ n= 580 100%	Mutter Rh- n=1251 100%	alle übrigen Fälle n=6033 100%	Zahl der Fälle
Vor Wehenbeginn gestorben (mazeriert)	7 1,21%	19 1,52%	50 0,83%	69
Vor Wehenbeginn gestorben (nicht mazer.)	1 0,17%	1 0,08%	13 0,22%	14
In der Eröff- nungsphase gestorben	1 0,17%	2 0,16%	5 0,08%	7
In der Austrei- bungsphase gestorben	0	1 0,08%	15 0,25%	16
Innerhalb 1 h post partum gestorben	2 0,34%	6 0,48%	30 0,50%	36
Innerhalb 24 h post partum gestorben	2 0,34%	2 0,16%	35 0,58%	37
Innerhalb 3 d post partum gestorben	3 0,52%	5 0,40%	30 0,50%	35
Nach 3 d gestorben	1 0,17%	3 0,24%	12 0,20%	15
Keine Angabe über Zeitp. des kindl. Todes			10	10

Neugeborenensterblichkeit bei der Gesamtheit der
hier untersuchten Fälle = 3,14% von 7284 (n=229).

Neugeborenensterblichkeit bei den Rh-negativen
Müttern = 3,12% von 1251. (n= 39).

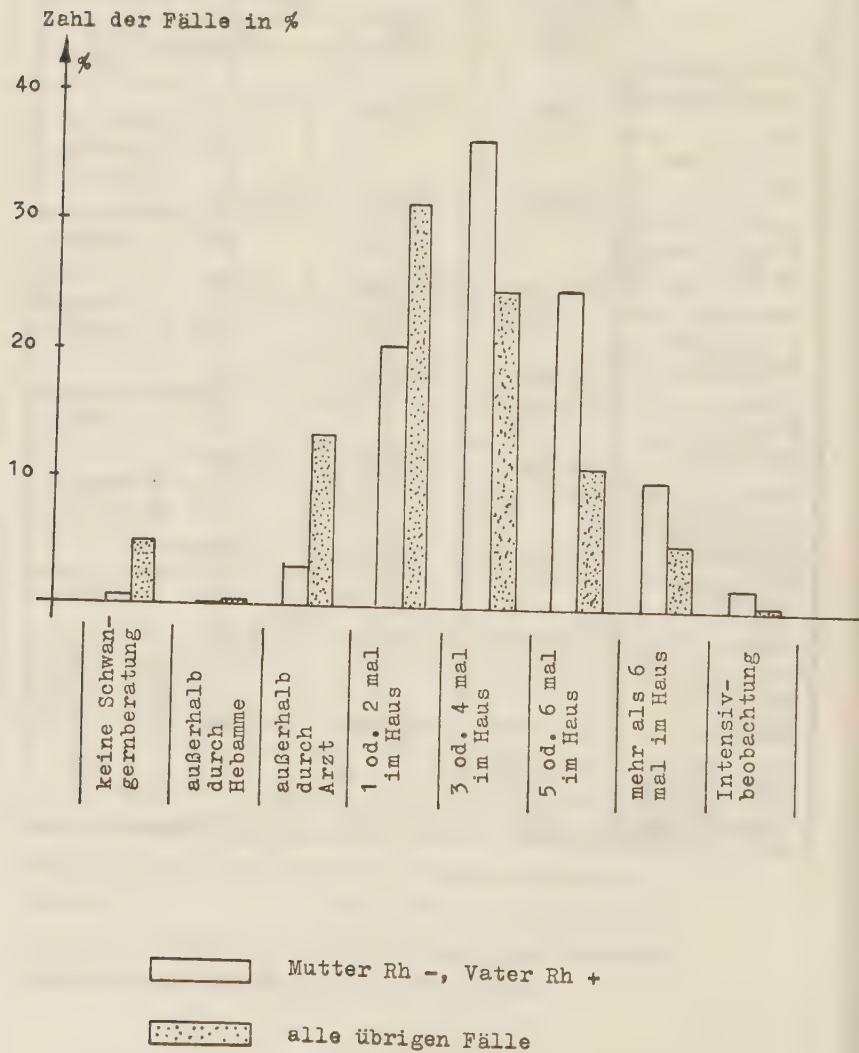
Neugeborenensterblichkeit bei Rh- unverträglicher
Konstellation der Eltern= 2,93% von 580 (n=17).

Tabelle: 20

	Mutter Rh-, Vater Rh+ n= 580 100%	Mutter Rh- n=1251 100%	alle übrigen Fälle n=6033 100%	Zahl der Fälle
Keine Schwangerenberatung	3 0,52%	28 2,24%	317 5,25%	345
1 od. 2 mal im Haus	119 20,52%	404 32,29%	1834 30,40%	2238
3 od. 4 mal im Haus	210 36,21%	341 27,26%	1525 25,28%	1866
5 od. 6 mal im Haus	146 25,17%	204 16,31%	708 11,74%	912
Mehr als 6 mal im Haus	59 10,17%	71 5,68%	325 5,39%	396
Intensivbeobachtung ohne Klinikaufn.	12 2,07%	15 1,20%	43 0,71%	58
Außerhalb durch Arzt	16 2,76%	118 9,43%	751 12,45%	869
Außerhalb durch Hebamme	0	1 0,08%	15 0,25%	16
Keine Angabe über die Schw.beratung	15 2,58%	69 5,52%	515 8,54%	584

Abb.: 5

Art und Häufigkeit der Schwangerenberatung



Während der Jahrgänge 1963 bis 1965 erfolgte regelmäßig eine Untersuchung auf irreguläre Antikörper. Dabei fanden sich in 6,03 % der Fälle bei sog. Rh-unverträglicher Konstellation der Eltern irreguläre Antikörper im Blut der Mutter; und zwar bei 1,6 % der Erstgebärenden (n=5), bei 9,74 % der Zweitgebärenden (n=19) und bei 15,49 % der Dritt- und Mehrgebärenden (n=11). Bei allen Rh-negativen Müttern traten in 4,96 % der Fälle irreguläre Antikörper auf. Bei allen übrigen Müttern wurden nur in 0,33 % der Fälle irreguläre Antikörper gefunden (Tabelle: 18). In der Literatur finden sich ähnliche Werte (37, 68, 95).

Die perinatale Sterblichkeit der Kinder bei Rh-unverträglicher Konstellation der Eltern ist, wie aus Tabelle 19 hervorgeht, vergleichsweise sehr niedrig (26, 105). Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, daß, wie aus Tabelle 20 und Abbildung 5 hervorgeht, die Rh-negativen Mütter mit Rh-positiven Ehepartnern wesentlich öfter zur Schwangerenberatung gingen als alle übrigen Mütter. FREDa und Mitarbeiter (47) weisen auf die wesentlich besseren Ergebnisse hin, die durch intensive Beobachtung und Behandlung in der Schwangerenberatung bei Rh-gefährdeten Schwangeren erzielt wurden.

In den vorangegangenen Kapiteln wurde immer wieder auf Unterschiede in den Abhängigkeiten bei Rh-positiven und Rh-negativen Müttern eingegangen. Diese Ergebnisse werden hier nicht erneut erwähnt.

IX. Zusammenfassung

Anhand der Unterlagen über 7284 Einzelgeburten in der Universitäts-Frauenklinik Berlin in den Jahren 1963, 1964 und 1965 wurde die Blutgruppenverteilung bei Müttern, Vätern und Kindern bestimmt.

Die Blutgruppen von 6.392 Müttern wurden zu verschiedenen Parametern in Beziehung gesetzt und die Ergebnisse mit der Literatur verglichen. Bei der vorliegenden Auswertung wurden folgende Ergebnisse erzielt:

1. Keine Übereinstimmung mit den in der Literatur gefundenen Werten zeigt die Untersuchung des Geschlechtsverhältnisses (Verhältnis von Knaben- zu Mädchengeburten) in Abhängigkeit von der mütterlichen Blutgruppe.

Die eigenen Untersuchungen ergaben folgende Reihenfolge, bei der das Geschlechtsverhältnis von links nach rechts zahlenmäßig abnimmt: O-A-AB-B. Das Geschlechtsverhältnis der Kinder Rh-positiver Mütter war zahlenmäßig kleiner als das der Kinder Rh-negativer Mütter.

2. Fertilitätsstörungen wurden anhand der Parität und der Abortanamnese der Mutter untersucht. Die ABO-Blutgruppenverteilung in den einzelnen Paritätsgruppen zeigt keine wesentliche Abweichung von der Normalverteilung. Bei den Fünf- und Mehrgebärenden finden sich relativ mehr Rh-negative (22,78 %) als Rh-positive (77,22 %) Mütter.

Die meisten Mütter mit Fehlgeburten finden sich bei den Müttern der Blutgruppe B.

Rh-negative Mütter haben mehr Spätaborte als Rh-

positive Mütter. Entsprechend ist der Anteil an Totgeburten bei Rh-negativen Müttern wesentlich größer als bei Rh-positiven Müttern.

3. Die mittlere Schwangerschaftsdauer ist nicht von der Blutgruppe abhängig.
Die kleinsten Werte für die Körperlänge und das Geburtsgewicht der Neugeborenen finden sich bei den weiblichen Kindern von Müttern der Blutgruppe B.
4. Es findet sich keine Abhängigkeit zwischen Krankheiten oder Geburtskomplikation und der Blutgruppe der Mutter.
5. Bei den Kindern von 580 Elternpaaren mit nachgewiesener Rh-unverträglicher Konstellation (Mutter Rh-negativ, Vater Rh-positiv) wurde in 6,55 % der Fälle die Diagnose eines Morbus haemolyticus neonatorum gestellt.
Positiv-irreguläre Antikörper fanden sich bei 6,03 % der Mütter dieser Gruppe.
Die kindliche Mortalität bei Rh-unverträglicher Konstellation der Eltern lag bei 2,93 %. Diese relativ günstige Zahl wurde u.a. damit erklärt, daß die Mütter dieser Gruppe wesentlich häufiger die Schwangerschaftsberatung aufsuchten als alle anderen Mütter.

X. Literatur

1. AIRD, J., H.H. BENTALL und J.A.F. ROBERTS: Relationship between cancer of stomach and ABO blood groups. Brit. med. J. 1, 799 (1953)
2. ALLAN, T.M.: Blood groups and reproduction. Lancet, march 28, 650 (1953)
3. ALLAN, T.M.: Blood groups and reproduction. Lancet, june 6, 1156 (1953)
4. ALLAN, T.M.: ABO blood groups and human fertility. Brit. J. prev. soc. med. 7, 220 (1953)
5. ALLAN, T.M.: Fitness, fertility, and blood group. Brit.med. J., june 19, 1437 (1954)
6. ALLAN, T.M.: Blood groups and age groups. Lancet, aug. 7, 292 (1954)
7. ALLAN, T.M.: Blood groups and disease. Brit. med. J., sept. 11, 644 (1954)
8. ALLAN, T.M.: Blood groups and reproduction. Lancet, nov. 13, 1022 (1954)
9. ALLAN, T.M.: Fitness, fertility and blood group. Brit.med. J., dec. 18, 1486 (1954)
10. ALLAN, T.M.: Blood groups and reproduction. Lancet, july 2, 94 (1955)

11. ALLAN, T.M.: Blood groups and disease. Brit.med.J., nov. 12, 1206 (1955)
12. ALLAN, T.M.: Rh blood groups and sex ratio at birth. Brit.med.J., july 26, 248 (1958)
13. ALLAN, T.M. ABO blood groups and sex ratio at birth. Brit.med.J., feb. 28, 553 (1959)
14. ALLAN, T.M.: Hirszfeld and the ABO blood groups. Brit. J. prev.soc.med. 17, 160 (1963)
15. ANDERSON, J., E. LAURITZEN: Blood groups and diabetes mellitus. Diabetes 9, 20 (1960)
16. ANDREWS, G.S.: Blood groups and toxæmia of pregnancy. Brit.med.J., No. 5155, 806 (1959)
17. BALLOWITZ, L.: Diagnose und Therapie des Morbus hæmolyticus fetorum et neonatorum heute. Die gelben Hefte, 15, 707 (1968)
18. BEHRMANN, S.J., J. BUETTNER-JANUSCH, R. HEGLAR, H. GERSHOWITZ, W.L. TEW: ABO (H) blood group incompatibility as a cause of infertility: a new concept. Amer.J.Obstet. Gynec. 79, 847 (1960)
19. BENNETT, J.H., J. BRANDT: Some more exact test of significance for O-A fetal incompatibility. Ann. Eug. (London) 18, 302 (1954)
20. BERG, K., S. AARSETH, J. LUNDEVALL, T. REINSKOV: Blood groups and genetic serum types in diabetes mellitus. Diabetologica 3, 30 (1967)

21. BERG, G., H. MAYER, K. HEINKEL und TH. SCHIRICKER:
Magenschleimhautbefunde und Blutgruppenmerkmale.
Münch.med. Wschr. 8, 401 (1967)
22. BERG, G., D. WICKE, TH. SCHIRICKER: Über die Beziehungen zwischen Blutgruppenfaktoren und Erkrankungen des Verdauungstraktes. Med. Welt 2, 136 (1967)
23. BERNHARD, W.: Über die Beziehung zwischen ABO-Blutgruppen und Pockensterblichkeit in Indien und Pakistan. Homo 17, 111 (1966)
24. BERNSTEIN, F.: Zusammenfassende Betrachtung über erbliche Blutstrukturen des Menschen. Zschr.indukt. Abstamm.-Vererb.lehre 37, 237 (1925)
25. BOORMANN, K.: An analysis of the blood types and clinical conditions of 2000 consecutive mothers und their infants. Ann.Eug. (London) 15, 120 (1950)
26. BRANDL, K.: Die Rh- und ABO-Inkompatibilität. Wien. klin.Wschr. 77, 814 (1965)
27. BRYCE, L.M., M.R. JAKOBOWICZ, N. Mc ARTHUR, L.S. PENROSE:
Blood group frequencies in a mother and infant sample of the Australian population. Ann. Eug. (London) 15, 271 (1950)
28. CHAKRAVARTTI, M.R.: A statistical appraisal on the relationship between non-ABO blood group system and diseases. Humangenetik 5, 1 (1967)
29. CLARKE, C.A., D.A.P. EVANS, R.B. Mc CONNELL, P.M. SHEPPARD: Secretion of blood group antigen and peptic ulcer. Brit.med.J. 1, 603 (1959)

30. COHEN, B.H.: Is there a relationship between birth month and maternal ABO blood type? Amer.J.Hum.Genet. 20, 197 (1968)
31. COHEN, B.H.: ABO and Rh incompatibility. II: Is there a dual interpretation in combined ABO and Rh incompatibility? Amer.J.Hum.Genet. 22, 441 (1970)
32. COHEN, B.H., and J.E. SAYRE: Further observations on the relationship of maternal ABO and Rh types to fetal death. Amer.J.Hum.Genet. 20, 310 (1968)
33. COHEN, F., W. ZUELZER, T.H.J. HSU und J. TERUYA: Rh hemolytic disease in ABO-incompatible offspring. Amer.J.Obstet.Gynec. september 15, 232 (1969)
34. CRAIG, J., J. WRANG, zit. nach Prokok-Uhlenbruck.
35. DAMEROW, R.: Morbus haemolyticus neonatorum infolge ABO-Inkompatibilität und seltene foetogene Sensibilisierungen. Ergebnisse der inneren Medizin und Kinderheilkunde 19, 132 (1963)
36. DAMEROW, R.: Die Prognose des Morbus haemolyticus neonatorum bei sensibilisierten Müttern. Die gelben Hefte 15, 720 (1968)
37. DA RUGNA, D. und F. NEUSCHWANDER: Häufigkeit und Mortalität des Morbus haemolyticus neonatorum. Bibliotheca gynaecologica fasc. 38, 169 (1966)
38. DAVID, T.J.: Blood-groups and heart-disease in Bristol. Lancet 1, 570 (1970)

39. DIENST, A.: Das Eklampsiegift. Zbl. Gynäk. 29, 350 (1905)
40. DÖDELMANN, P. und I. OHNESORGE: Die Nephropathia gravidarum in Beziehung zum Morbus haemolyticus neonatorum. Zbl. Gynäk. 85, 282 (1963)
41. DOSSENA, G. zit. nach ALLAN (1925)
42. DZIERZKOWA-BORODEJ. W. und J. OLEARCZYK: Unverträglichkeit im ABO- und Rh (D)-System bei Frauen mit einer Bluttransfusionsanamnese. Folia Haemat. (Leipzig) 92, 341 (1969)
43. ELBEL, H.: Morbus haemolyticus und klassische Blutgruppen. Geburtsh. u. Frauenheilk., 20, 827 (1960)
44. EWERBECK, H., K.A. HÜTER u. Mitarb.: Erfassung und Betreuung von Risikofällen während Schwangerschaft, Geburt und Neugeborenenperiode. (Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Perinatale Medizin), Georg Thieme Verlag Stuttgart (1969)
45. FISCHER, K.: Morbus haemolyticus neonatorum im ABO-System. Georg Thieme Verlag Stuttgart (1961)
46. FREDA, V.J., B.-A. CARTER: Placental permeability in the human for anti-A and anti-B isoantibodies. Clinical implications. Amer.J.Obstet. Gynec. 84, 1351 (1962)
47. FREDA, V.J. et al., zit. nach H. KRIEG (1966)

48. GALLASCH, E., H. KARTE, D. KOZIOL und H. STEIN:
Morbus haemolyticus neonatorum. Teil 1. Med.
Klinik 12, 441. Teil 2. Med. Klinik 13, 484 (1968)
49. GLASS, G.B.J., A. ISHIMORI and J.A. BUCKWALTER:
ABO (H) blood group substances of the gastric
juice in peptic ulcer, cancer of the stomach and
atrophic lesions of the gastric mucosa. Gastro-
enterology 42, 443 (1962)
50. GORONCY, zit. nach ALLAN
51. HAERING, M. und F.J. POTHMANN: Untersuchung zur ante-
natalen Beurteilung des Morbus Haemolyticus feta-
lis. Zschr. Geburtsh. und Frauenheilk. 6, 533 (1969)
52. HALLE, H.: Habituelle Aborte und Rh-Unverträglichkeit.
Dtsch.med.Wschr. 75, 1247 (1950)
53. HASELHORST, G.: Blutgruppenuntersuchungen bei Mutter
und Kind in 2300 Fällen. Z.konst.Lehre 15, 177 (1930)
54. HAVERKORN, M.J. et al.: Streptococci, ABO blood groups,
and secretor status. Amer.J.Hum.Genet. 21, 360 (1969)
55. HELMBOLD, W.: Über den Zusammenhang zwischen ABO-Blut-
gruppen und Krankheiten: Betrachtungen über die Ur-
sache der ABO-Frequenzverschiebung bei Patienten mit
carzinoma ventriculi, carzinoma genitalis und ulcus
ventriculi. Blut 5, 7 (1959)
56. HELMBOLD, W.: Sammelstatistik zur Prüfung auf Korrela-
tionen zwischen dem weiblichen Genitalcarzinom und
dem ABO- und Rhesus-System. Acta genet. 11, 29 (1961)

57. HERLYN, U., E. GALLASCH, H.F. GELLER: Der ABO-Antagonismus zwischen Mutter und Kind als Schutzmechanismus bei der Rhesusfaktor-Sensibilisierung. Geburtsh. u. Frauenheilk. 24, 1053 (1964)
58. HIRSZFELD, L.: Serologische Konflikte zwischen Mutter und Frucht im Licht der Immunologie und der Genetik. Schweiz. Z.allg.Path. 14, 133 (1951)
59. HIRSZFELD, L. und H. ZIBOROWSKI: Über die Grundlagen des Zusammenlebens zwischen Mutter und Frucht. Klin.Wschr. 5, 741 (1926)
60. HIRSZFELD, L. und Z. KUSTUCH: Das Wesen der Blutgruppe O. Klin.Wschr. 1047 (1938)
61. HÖVELS, O. und W. ALBRECHT-BELLINGRATH: Morbus haemolyticus aus der Sicht des Kinderarztes. Sonderdruck aus "Monatskurse für die ärztliche Fortbildung" 17, 348-370 (1967)
62. HOFFBAUER, H.: Über die Bedeutung unbekannter haemolysierender und nichthaemolysierender Faktoren für die blutgruppenunverträgliche Schwangerschaft. Habilitationsschrift - Universitäts-Frauenklinik der Freien Universität Berlin (1965)
63. HOFFBAUER, H.: Früherkennung und Behandlung fetaler Schädigung durch Rh-Unverträglichkeit. Zbl. Gynäk. 41, 1408 (1966)
64. HOLLÄNDER, R.: Besteht ein Zusammenhang zwischen heterospezifischer Schwangerschaft und Mongolismus? Münch.med.Wschr. 95, 1025 (1953)

65. HOLLÄNDER, R.: Pathogenese und Serologie des Morbus haemolyticus neonatorum. Sonderdruck aus "Monatskurse für die ärztliche Fortbildung" 17, 348-370 (1967)
66. HOWANIEZ, L. und G. BRANDESKY: Zur Frage der Blutgruppenverteilung beim Bronchialcarzinom. Zschr. Krebsarzt 5, 198 (1960)
67. ISOJIMA, S. und O. TSUZUKU: Problem of ABO blood group incompatibility and sterility: The effect of blood group antibody on spermatozoa. Amer.J. Obstet.Gynec. 102, 304 (1968)
68. ISSEL, E.: Die Erfahrungen an der Universitätsfrauenklinik Berlin mit Blutgruppen-Inkompatibilitäten in den Jahren 1950 bis März 1962. Zbl. Gynäk. 85, 1652 (1963)
69. JONXIS, J.H.P.: Morbus haemolyticus neonatorum. Aus Fanconi u. Wallgren: Lehrbuch der Pädiatrie, 8. Aufl., Schwabe u. Co., Basel-Stuttgart, 279 (1967)
70. KELSALL, C.A. und G.H. VOSS: The fetal and neonatal wastage due to sensitization by the Rh-factor. Med.J. Aust. 1, 261 (1955)
71. KIRK, R.L., I.W. SHILD, N.S. STENHOUSE, L.M. BRYCE, and R. JAKOBOWICZ: A further study of ABO blood groups and differential fertility among women in two Australian maternity hospitals. Brit.J.prev. soc.med. 2, 104 (1955)
72. KIRK, R.L., M. KIRK, and N.S. STENHOUSE: Differential fertility between women of blood groups O and A. Brit.J.prev.soc.med. 7, 1 (1953)

73. KIRCHER, W.: Zur Frage der Selektion von Kindern in ABO-blutgruppenunverträglichen Ehen. Human-genetik 1, 668 (1965)
74. KIRCHER, W.: Weitere Untersuchungsergebnisse zur Frage der unterschiedlichen Verteilung der ABO-Blutgruppen bei erstgeborenen und nachgeborenen Kindern. Humangenetik 5, 350 (1968)
75. KIRCHER, W.: Untersuchungen über die Verteilung der ABO-Blutgruppen bei verschiedenen Erkrankungen im Säuglingsalter. Humangenetik 6, 171 (1968)
76. KIRCHER, W.: Zur Frage der Verteilung des Rh (D)-Faktors bei erstgeborenen und nachgeborenen Kindern. Humangenetik 7, 356 (1969)
77. KLOSE, I.: ABO-Inkompatibilität als mögliche Sterilitätsursache. Dtsch.Zschr.gerichtl.Med. 55, 224 (1964)
78. KOLLER, T., zit. nach ALLAN
79. KRAUSS, A.: Die Vererbung der Blutgruppen ABO und Rh unter besonderer Berücksichtigung der Spätgestosen (2. Mitteilung). Zbl.Gynäk. 92, 58 (1970)
80. KRAUSS, A. und B. ZIMMERMANN: Die Vererbung der Blutgruppen ABO und Rh unter besonderer Berücksichtigung der Spätgestosen (1. Mitteilung). Zbl. Gynäk. 92, 12 (1970)
81. KRIEG, H.: Der Morbus haemolyticus neonatorum aus der Sicht des Geburtshelfers. Sonderdruck aus "Monatskurse für die ärztliche Fortbildung" 17, 348-370 (1967)

82. KRIEG, H. und C. KASPER: ABO-Inkompatibilität und Abortus. Vortrag 84, aus den Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Gynäkologie, 36. Versammlung, Hannover, 20.-24.Sept.1966 (1966)
83. KRIEG, H. und K. KASPER: Zur Frage der ABO-Inkompatibilität als Abortursache. Geburtsh.Frauenheilk. 27, 679 (1967)
84. KUBLI, F.: Die antenatale Diagnose des Morbus haemolyticus neonatorum und die vorzeitige Beendigung der Schwangerschaft. Aus "Neue Gesichtspunkte zur Prophylaxe, Diagnose und Therapie des Mhn." Bibliotheca Gynaecologica, Fasc. 38, 30 (1966)
85. LANDSTEINER, K.: Über Agglutinationserscheinungen normaler menschlicher Blute. Wien.klin.Wschr. 14, 1132 (1901)
86. LEVINE, P.: Serological factors as possible causes in spontaneous abortions. J. Hered. 34, 71 (1943)
87. LEVINE, P.: Blutgruppen, Antigene und Antikörper in ihrer Anwendung bei der Bluttransfusion. Ortho-Pharmaceutical Corporation, Raritan, New Jersey, USA, in der Übersetzung von G. Gasthof und G.E. Gasthof, Würzburg (1960)
88. LEVINE, P., L. BURNHAM, E.M. KATZIN und P. VOGEL: The pathogenesis of erythroblastosis fetalis: statistical evidence. Science 94, 371 (1941)
89. LEVINE, P., L. BURNHAM, E.M. KATZIN und P. VOGEL: The role of isoimmunisation in the pathogenesis of erythroblastosis fetalis. Amer.J.Obstetr. Gynec. 42, 925 (1941)

90. LEWI, S.: La protection contre l'immunisation anti-Rh conférée par l'incompatibilité ABO. Observations sur l'immunisation d'origine obstétricale. *Human-genetik* 5, 237 (1968)
91. MATSUNAGA, E.: Selektion durch Unverträglichkeit im ABO-Blutgruppensystem zwischen Mutter und Fetus. *Blut* 2, 188 (1956)
92. MACHER, E.: Die ABO-Inkompatibilität als fertilitätsdiagnostisches und therapeutisches Problem. *Arch. klin.Exp.Derm.* 219, 933 (1964)
93. MÄHR, G.: Die Verteilung der ABO-Blutgruppen beim Diabetes mellitus. *Wien.klin.Wschr.* 71, 536 (1959)
94. Mc CONNELL, R.B., D.A. PYKE, and J.A.F. ROBERTS: Blood groups in diabetes mellitus. *Brit.med.J.* 1, 772 (1956)
95. MOLLISON, P.L.: Blood transfusion in clinical medicine. Oxford 3.ed. (1961)
96. OTTENBERG, R.: The etiology of eclampsie. Historical and critical notes. *J.Amer.Med.Ass.* 81, 295 (1923)
97. PETTENKOVER, H.I., PETRY, M. und W. HELMBOLDT: Die Verteilung der Blutkörperchenmerkmale A₁, A₂, B und O, sowie M, N und Rh₀ in der Berliner Bevölkerung im Vergleich zur Blutgruppenverteilung ABO (1929) und MN (1932) in Berlin. *Blut* 3, 297 (1957)
98. PETTENKOFER, H.J. und R. BICKERICH: Über Antigen-Gemeinschaften zwischen den menschlichen Blutgruppen ABO und den Erregern gemeingefährlicher Krankheiten. *Zbl.Bakt.* 1, 433 (1960)

99. PIKE, L.A. und A.M. DICKINS: ABO-groups and toxæmia of pregnancy. Brit.med.J. 2, 321 (1954)
100. POLÁČEK, K.: Die Familienunterschiede in der Prognose der Rhesus-Isimmunisation. Gynaecologia 168, 109 (1969)
101. PREISLER, O., I. SIGMOND und H. STEGMAN: Blutgruppen und Rh-Faktor beim Genitalkarzinom. Zbl. Gynäk. 81, 493 (1959)
102. PROKOP, O.: Die menschlichen Blut- und Serumgruppen. Dritte Aufl. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart (1971)
103. PROKOP, O. und G. UHLENBRUCK: Die menschlichen Blut- und Serumgruppen. Thieme, Leipzig (1966)
104. PROTZEN, H., H. SCHULTZE-MOSGAU und K. FISCHER: Die Bedeutung der im Rh-System sensibilisierten Schwangeren. Med. Welt 21, 1226 (1969)
105. QUEENAN, J.: Modern management of the Rh problem. Hoeber Medical Division, Harper and Row, Publishers, New York, Evanston, and London (1967)
106. RACE, R.R. und R. SANGER: Die Blutgruppen des Menschen. Deutsche Übersetzung von O. Prokop. Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1958)
107. RASCH, L.H.: Lehrbuch der Blutgruppenkunde. (Allgemeine und spezielle Serologie der Blutkörperchenmerkmale und ihre Anwendungsgebiete) Walter De Gruyter und Co., Berlin (1954)

108. REED, T.E.: Research on blood groups and selection from the Child Health and Development Studies, Okland, California. II: Gravidae's characteristics. *Amer.J.Hum.Genet.* 20, 119 (1968)
109. REED, T.E.: Research on blood groups and selection from the Child Health and Development Studies, Okland, California. III Couple mating type and reproductive performance. *Amer.J. Human. Genet.* 20, 129 (1968)
110. REED, T.E. and J.H. AHRONHEIM: An association between ABO blood groups and fertility in a normal American population. *Nature*, aug. 22: 611 (1959)
111. REED, T.E., H. GERSHOWITZ, A. SONI, and J. NAPIER: search for natural selection in six blood group systems and ABH secretion. *Amer. J.Hum.Genet.* 16, 161 (1964)
112. SANDER, F. und M. SANDER: Untersuchungen über die Blutgruppen und -faktoren im embryonalen Leben sowie Betrachtungen aus den Ergebnissen zu ziehender Schlußfolgerungen. *Zbl. Bakt.* 157 (1951)
113. SANDER, F. und M. SANDER: Blutgruppen und Blutfaktoren in der Foetalentwicklung. *Ärztl. Forschung* 7, 6 und 290 (1953)
114. SAUER, H., K. MAI und H. OTTO: Untersuchungen zur Blutgruppenverteilung bei Diabetes mellitus. *Klin. Wschr.* 41, 1052 (1963)

115. SOLISH, G.I., and H. GERSHOWITZ: Distribution of ABO blood types among fertile and infertile women. *Amer.J.Hum.Genet.* 21, 23 (1969)
116. SPEISER, zit. nach PROKOP-UHLENBRUCK.
117. SPEISER, P.: Über den immunologischen Schutzmechanismus gegen Rh-bedingten Morbus haemolyticus neonatorum mit besonderer Berücksichtigung der sogenannten Ausnahmefälle des ABO-Antagonismus. *Klin.Med. (Wien)*. Beilage zum 14. Jahrgang (1959)
118. SPIELMANN, W.: Die Bestimmung der Rhesus-Genotypen und deren Bedeutung bei der Prognose des Rhesus-(D)-bedingten Morbus haemolyticus. Aus: Neue Gesichtspunkte zur Prophylaxe, Diagnose und Therapie des Morbus haemolyticus neonatorum. *Bibliotheca Gynaecologica Fasc.* 38, 63 (1966)
119. SCHNEIDER, I.: Die Prophylaxe der Rhesus-Sensibilisierung mit Immunglobulin Anti-D. Die gelben Hefte 15, 725 (1968)
120. SCHNEIDER, J.: Prophylaxe der Rh-Sensibilisierung. *Fortschritte der Medizin* 14, 593 (1969)
121. STAMM, H.: Prophylaktischer Schutz und pränatale Therapie des Morbus haemolyticus fetal. *Ther. d.Gegenw.* 11, 1657 (1971)
122. VEST, M.: Indikation zur Austauschtransfusion. Aus: Neue Gesichtspunkte zur Prophylaxe, Diagnose und Therapie des Morbus haemolyticus neonatorum. *Bibliotheca Gynaecologica, Fasc.* 38, 89 (1966)

123. VOGEL, F.: ABO blood groups and disease. Amer.J. Hum.Genet. 22, 464 (1970)
124. VOGEL, F. und J. KRÜGER: Statistische Beziehungen zwischen den ABO-Blutgruppen und Krankheiten mit Ausnahme der Infektionskrankheiten. Blut 16, 351 (1968)
125. WARTBURTON, D. und F.C. FRASHER: Genetic aspect of abortion. Clinical Obst.and Gynec. 2, 31 (1959)
126. WATERHOUSE, J.A.H., and L. HOGBEN: Incompatibility of mother and foetus with respect to the iso-agglutininogen A and its antibody. British Journal of Social Medicine 1, 1 (1947)
127. WENDT, G.G.: Natürliche Auslese im ABO-Blutgruppensystem. (Übersicht). DMW 86, 1148 (1961)
128. WHITELAW, M.J., L. GRAMS, and M. ANTONE: Blood groups in fertility and sterility. Obstet. Gynec. 20, 317 (1962)
129. WIENER, A.S.: Moderne Blutgruppen-Mythologie. Geburtsh. Frauenheilk. 21, 726 (1961)
130. WIENER, A.S.: Blood groups and disease a critical review. Lancet 1, 813 (1962)
131. WIMHÖFER, H., J. SCHNEIDER und F. LEIDENBERGER: Untersuchungen über die Einschwemmung fetaler Erythrozyten in den mütterlichen Kreislauf bei Spontangeburt und geburtshilflichen Eingriffen. Geburtsh. Frauenheilk. 22, 589 (1962)

132. WOODROW, J.C. and W.T.A. DONOHUE: Rh-immunisation by pregnancy: Results of a survey and their relevance to prophylactic therapy. Brit.med.J. 4, 139 (1968)
133. WREN, B.G. and G.H. VOS: Blood group incompatibility as a cause of spontaneous abortion. J. Obstet. Gynec. Brit. Cweth. 68, 637 (1961)
134. ZIH, S. and A. THOMA: ABO blood groups and acute hepatitis. Brit.med.J. 2, 537 (1967)

Mein herzlicher Dank gilt Herrn
Professor Dr. Hoffbauer für die
Überlassung des Themas und die
freundliche Hilfe und Beratung
bei der Erstellung dieser Arbeit.

Lebenslauf

Am 30. November 1945 wurde ich als zweite Tochter des Architekten Richard Schmidt und seiner Frau Anneliese, geborene Latzke, in Berlin geboren.

Nach sechs Jahren Grundschule (1952 - 1958) besuchte ich von 1958 bis 1965 die Marie-Curie-Schule und bestand dort am 2.3.1965 das Abitur. Anschließend begann ich das Studium der Medizin an der Freien Universität Berlin, das ich am 5.3.1971 mit der ärztlichen Prüfung abschloß.

Am 10.3.1971 heiratete ich den Medizinalassistenten Hans Struck.

Während meiner Medizinalassistentenzeit arbeitete ich vier Monate in der Chirurgischen Abteilung des St.-Gertrauden-Krankenhauses, vier Monate in der Medizinischen Klinik des Klinikum Steglitz und weitere vier Monate in der Kinderklinik des Rudolf-Virchow-Krankenhauses.

Am 31.7.1972 wurde mir die Approbation als Ärztin erteilt.

